



L'industrie de téléphonie mobile en Chine : interventionnisme de l'Etat, taille du marché et sauts technologiques

Aouatif El Fakir

► To cite this version:

Aouatif El Fakir. L'industrie de téléphonie mobile en Chine : interventionnisme de l'Etat, taille du marché et sauts technologiques . Séminaire international: "Capacités d'innovation des usines chinoises", Nov 2007, Lyon, France. hal-01347720

HAL Id: hal-01347720

<https://hal.science/hal-01347720>

Submitted on 21 Jul 2016

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

L'industrie de téléphonie mobile en Chine : interventionnisme de l'Etat, taille du marché et sauts technologiques.

Aouatif El Fakir¹

Institut de Recherche Internationale, Université Paris Dauphine, France

Introduction :

Le développement industriel de la Chine est incontestablement l'un des plus spectaculaires de ces 20 dernières années. La Chine est devenue la fabrique du monde et a envahi les marchés mondiaux avec des produits très bon marché dont la qualité s'améliore continuellement. Mais, la Chine ne semble pas se contenter d'être leader dans les industries intensives en travail, elle ambitionne de se positionner parmi les premiers innovateurs dans des industries de haute technologie.

En effet, à partir de la fin des années 1990, la Chine décide d'augmenter les échanges commerciaux avec le reste du monde en se focalisant sur la science et la technologie, en important des technologies et en développant des entreprises compétitives selon les standards internationaux. Les dépenses de R&D sont passées de 0,60% en 1995 à 1,5% en 2005 et devraient atteindre 2% en 2010 et 2,5% en 2020².

Par ailleurs, le ministère du commerce extérieur et de la coopération économique, le ministère de la science et de la technologie et le ministère de l'industrie mènent conjointement une stratégie pour développer les produits de haute technologie notamment dans les technologies d'information, la biomédecine, l'électronique grand public et l'électroménager et améliorer les technologies dans les industries exportatrices traditionnelles. De nombreux organismes et agences publics soutiennent les entreprises de haute technologie à travers les garanties à l'import et à l'export, les expositions à l'étranger, la formation des ressources humaines, le marketing, l'attraction du financement étranger et l'accès à l'information sur les technologies³.

Mais, il faut noter que la Chine se distingue aussi par une participation active dans la formulation des normes et standards dans des industries de haute technologie. Si pour les acteurs des pays développés, l'intérêt de cette participation à la formalisation des normes et standards est de réduire l'incertitude quant la compatibilité des équipements des différents fabricants, établir un réseau pour les négociations bilatérales et multilatérales, assurer la continuité de l'offre et éviter les monopoles⁴ dans le cas chinois, il s'agit surtout d'éviter de payer les frais de licence d'exploitation des brevets et de demeurer sous l'emprise des entreprises étrangère.

Alors, quelle est la clé de ce développement spectaculaire ? S'agit-il d'un volontarisme public qui se reflète dans l'augmentation des inputs dans le système chinois de R&D ? Ou s'agit-il de la volonté des entreprises chinoises qui détiennent les capacités technologiques nécessaires pour saisir les opportunités présentes dans les industries de haute technologie ?

¹ L'auteur remercie Dr Mostafa Hashem Sherif pour les remarques pertinentes au sujet de cet article.

² Jolly (2007).

³ Fan et Watanabe (2006).pp.314.

⁴ Sherif (2006).

Pour répondre à ces questions, nous partons de l'idée suivante : les capacités technologiques des plus basiques aux plus sophistiquées sont acquises à travers des espaces d'apprentissage interactif. Ces derniers sont les processus Les acteurs impliqués, les mécanismes d'apprentissage et les objectifs de ces espaces ne sont pas les mêmes pour chaque type de capacité. Par conséquent, l'examen des espaces d'apprentissage interactif dans les industries de haute technologie chinoises permettra de savoir s'il s'agit de volontarisme public ou de volonté privée.

En effet, si les entreprises chinoises sont en mesure, à travers les interactions avec les différents acteurs, de produire des connaissances nouvelles elles pourront dépasser le stade de l'imitation et introduire des innovations radicales sur les marchés mondiaux. Avec la capacité de production de la chine, ces innovations s'imposeront très vite et elle pourra dominer ces industries. En revanche, si les entreprises chinoises entrent dans des espaces d'apprentissage interactif pour utiliser ou améliorer des technologies existantes, elles sont encore dans le modèle de l'imitation ou du moins dans l'innovation incrémentale.

Dans cet article, nous étudierons l'exemple de l'industrie de la téléphonie mobile et le comportement des entreprises chinoises en présence des nouvelles opportunités technologiques notamment les technologies 3G.

Dans la première section, nous ferons un bref rappel théorique quant à la taxonomie des capacités technologiques et des espaces d'apprentissage interactif et nous définirons le cadre d'analyse. La deuxième section abordera le développement de l'industrie de la téléphonie mobile en Chine. La troisième section sera consacrée à l'examen des espaces d'apprentissage interactif dans lesquels les entreprises chinoises interagissent avec d'autres acteurs dans cette industrie. La conclusion résumera les résultats de cette étude et tentera de répondre à la question de départ, à savoir est ce que la Chine est encore dans un modèle de copie ou est-ce qu'elle évolue vers un modèle d'innovation ?

1. Capacités technologiques et espaces d'apprentissage interactif.

La compétitivité des entreprises ou des pays dépend de leur capacité de fabriquer des produits de bonne qualité répondant aux exigences du client, de les améliorer ou d'en concevoir de nouveaux, c'est la capacité technologique. Viotti (2003) définit cette dernière comme l'ensemble des compétences et des savoir-faire techniques et managériaux qui permettent de produire ou améliorer la conception/ les performances des produits ou les procédés de fabrication ou d'innover en introduisant des changements majeurs dans la conception des produits ou dans les procédés de fabrication.

En l'occurrence, certains pays ou plutôt les entreprises dans ces pays ne sont capables de fabriquer que des produits conformément à un cahier de charge avec une qualité régulière. D'autres sont en mesure de modifier les caractéristiques ou le procédé de fabrication de ces produits en fonction de la demande. D'autres encore peuvent concevoir des produits complètement nouveaux dont la demande n'est pas explicitement exprimée.

Certaines études empiriques affirment que le fossé s'élargisse entre les capacités d'utilisation des technologies et les capacités de modification des technologies⁵. Lall (2001) a justement distingué 4 niveaux de capacités technologiques. Les capacités opérationnelles qui permettent simplement une utilisation de la technologie pour fabriquer un produit donné. Les capacités duplicatives qui permettent d'accroître la capacité de production en utilisant les différents éléments de technologie sans faire appel au fournisseur initial. Les capacités adaptatives qui permettent d'utiliser différemment la technologie initiale dans la fabrication de nouveaux produits ou plutôt des produits améliorés. Enfin, les capacités innovantes sont basées sur la R&D pour produire des connaissances inexistantes ou inaccessibles afin de rester à la pointe de la technologie et établir des normes et des standards. Voici un schéma récapitulatif :

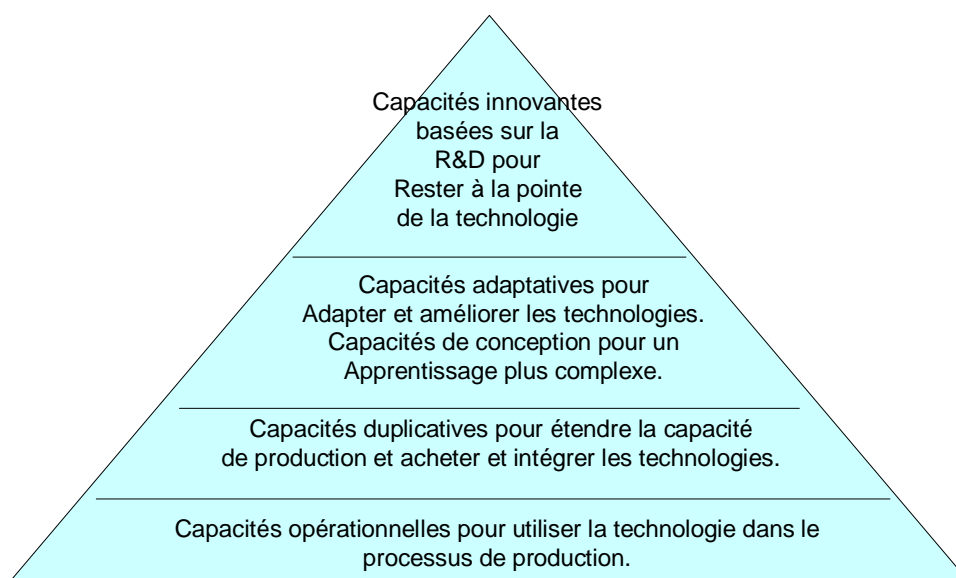


Figure 1 : Les différents niveaux de la capacité technologique d'après Lall.

Théoriquement, chaque entreprise peut évoluer du stade des capacités opérationnelles aux capacités innovantes. Mais, dans la réalité, certaines entreprises et certains pays sont plus innovants que d'autres. En l'occurrence, la majorité des pays en développement atteignent rarement le sommet de cette pyramide, à savoir les capacités innovantes. Cela semble logique dans la mesure où ces pays ont accumulé un retard scientifique, technologique et industriel pendant plusieurs siècles.

De nombreux travaux ont abordé le rattrapage technologique des pays en développement. Certains estiment que les transferts de technologie sont un moyen privilégié pour tirer profit des technologies existantes⁶. D'autres considèrent que la production endogène de connaissances dans le cadre d'un système national de R&D est plus à même de répondre aux besoins et d'améliorer la compétitivité de ces pays⁷.

⁵ Bell (1982,1984) et Bell et Pavitt (1993).

⁶ Une large littérature a été consacrée aux transferts de technologie allant de Gerschenkron (1962) à Lall (2001) en passant par Stewart (1977), Glass et Saggi (1995, 1995a), Pack et Saggi (1997) et Cantwell (1999).

⁷ De nombreux économistes des pays en développement ont défendu cette idée allant de Jones (1971) à Sagasti (2004) en passant par Herrera (1975) et Mytelka (1995).

Mais, le rattrapage technologique a été appréhendé autrement. En effet, d'autres économistes montrent que le choix entre transfert de technologies et production endogène de connaissances dépend du cycle de vie technologique. Le lancement d'une technologie offre des opportunités plus importantes de croissance mais nécessite un certain niveau de connaissances et peu d'expériences. En revanche, une technologie mature laisse peu de directions inexplorées mais elle est largement codifiée et plus facilement transférable⁸.

Ainsi, le transfert de technologie est un choix pertinent lorsqu'il s'agit d'une technologie mature et d'un environnement stable et la production endogène de connaissances permet de tirer un plus grand bénéfice d'une nouvelle technologie. Dans la réalité, ces choix coexistent et sont souvent complémentaires jusqu'à certaine mesure⁹. Mais, dans les deux cas, des processus d'apprentissage s'engagent pour pouvoir utiliser les connaissances transférées ou produites localement.

De nombreux économistes ont mis en évidence le fait que l'apprentissage interactif est au cœur du processus de progrès technique¹⁰. Ce dernier passe aussi bien par une innovation radicale que par l'amélioration de la productivité ou de la qualité. Autrement dit, il passe aussi bien par l'importation d'une technologie que par des efforts locaux de R&D.

Lorsqu'une entreprise se trouve face à une nouvelle demande ou à un problème à résoudre, elle puise dans ses routines ou explore son environnement pour développer et expérimenter de nouvelles routines. A chaque fois, les acteurs interagissent pour échanger des informations et des connaissances en interne ou avec l'extérieur pour trouver une solution. Lorsque les connaissances se trouvent à l'extérieur, l'entreprise doit reconnaître leur valeur, les assimiler et les utiliser. Mais, une fois que les connaissances et informations sont captées par des « traducteurs de connaissances » de l'entreprise, leur utilisation dépend de leur circulation entre les sous-entités et de la capacité de leurs membres à les exploiter. Lorsque les connaissances ne se trouvent pas à l'extérieur, l'entreprise doit créer des espaces où les individus et groupes produisent des connaissances spécifiques et d'autres espaces où ils les mettent en commun pour innover¹¹.

En résumé, ce sont les espaces d'apprentissage interactif (EAI), c'est-à-dire les activités et les processus interactifs, où les individus et les organisations, systématiquement, génèrent, transmettent et utilisent des connaissances et améliorent ainsi leurs capacités d'apprendre et de résoudre les problèmes¹².

A notre sens, ce sont ces espaces d'apprentissage interactif qui déterminent les capacités technologiques que les entreprises (et donc les pays) vont acquérir et accumuler. A titre d'exemple, sans un espace d'apprentissage interactif impliquant l'entreprise et son fournisseur de technologie avec à la clé des formations et une assistance technique, elle ne pourra pas acquérir les capacités opérationnelles. Si l'entreprise n'interagit pas avec ces clients, elle ne saura pas ce qu'il faut adapter ou améliorer dans la technologie utilisée et ne pourra pas acquérir les capacités adaptatives. Enfin, si le service de R&D n'interagit pas avec les autres départements, l'entreprise ne pourra pas utiliser les connaissances produites pour innover. Aussi, si l'entreprise n'interagit pas avec des centres de recherche ou des universités, le processus d'innovation peut s'avérer beaucoup plus long et difficile.

⁸ Perez et Soete, (1988). Perez (2001).

⁹ Les travaux de Glass et Saggi (1995a, 1995b) montrent, par exemple, que les IDE deviennent un canal marginal de transfert de technologie dès que les entreprises locales arrivent à imiter les technologies des entreprises non installées dans leur pays, et vice versa.

¹⁰ Kline et Rosenberg (1986), Cohen et Levinthal (1990), Lundvall (1992), Malerba (1992), Cohendet et Llerena (1997). Arocena et Sutz (2000, 2002, 2003).

¹¹ Cohen et Levinthal (1990).

¹² Arocena et Sutz (2000).

C'est à partir de cette base théorique que nous allons examiner le cas de l'industrie de téléphonie mobile en Chine. Un travail antérieur sur la Corée du Sud montre que son rattrapage technologique s'est réalisé à travers les différents EAI dans lesquelles les entreprises locales sont entrées pour acquérir des capacités opérationnelles, duplicatives, adaptatives voire innovantes¹³. Nous nous basons sur ce travail pour faire l'hypothèse suivante :

Si les entreprises chinoises sont engagées dans des EAI internes impliquant fortement une activité de R&D et dans des EAI externes avec des structures de recherche ou des entreprises à la pointe de la technologie, elles ont dépassé le stade de la copie et sont en mesure de maîtriser la chaîne de valeur.

A titre d'exemple, les entreprises coréennes, dans l'industrie électronique, sont entrées dans différents EAI pour passer des capacités opérationnelles aux capacités innovantes. Dans les années 1960-1970, elles ont importé des packages (procédés d'assemblage, spécification des produits, savoir-faire) ou ont fait appel aux investissements directs étrangers et aux licences. Elles sont entrées ainsi dans des EAI impliquant les fournisseurs étrangers. L'objectif était d'utiliser correctement la technologie en question et de mettre en place et de maîtriser les opérations de production via l'assistance technique et les formations du personnel.

Au début des années 1980, les entreprises coréennes les plus importantes ont mis en place des avant-postes dans les pays développés notamment aux Etats-Unis (silicon valley) afin d'établir une veille des changements technologiques et d'acquérir les technologies avancées. Elles ont interagi avec les start-ups à la pointe de la technologie, avec les laboratoires publics de recherche et les universités. Parallèlement, elles ont établies des PME et des labos de R&D à l'étranger (en attirant les expatriés coréens) et localement pour réaliser aussi bien les études de marché, le design industriel que les projets innovants. Voici un schéma de l'évolution des espaces d'apprentissage interactif qui conduisent à l'acquisition des différents types de capacités technologiques :

¹³ El Fakir (2007).

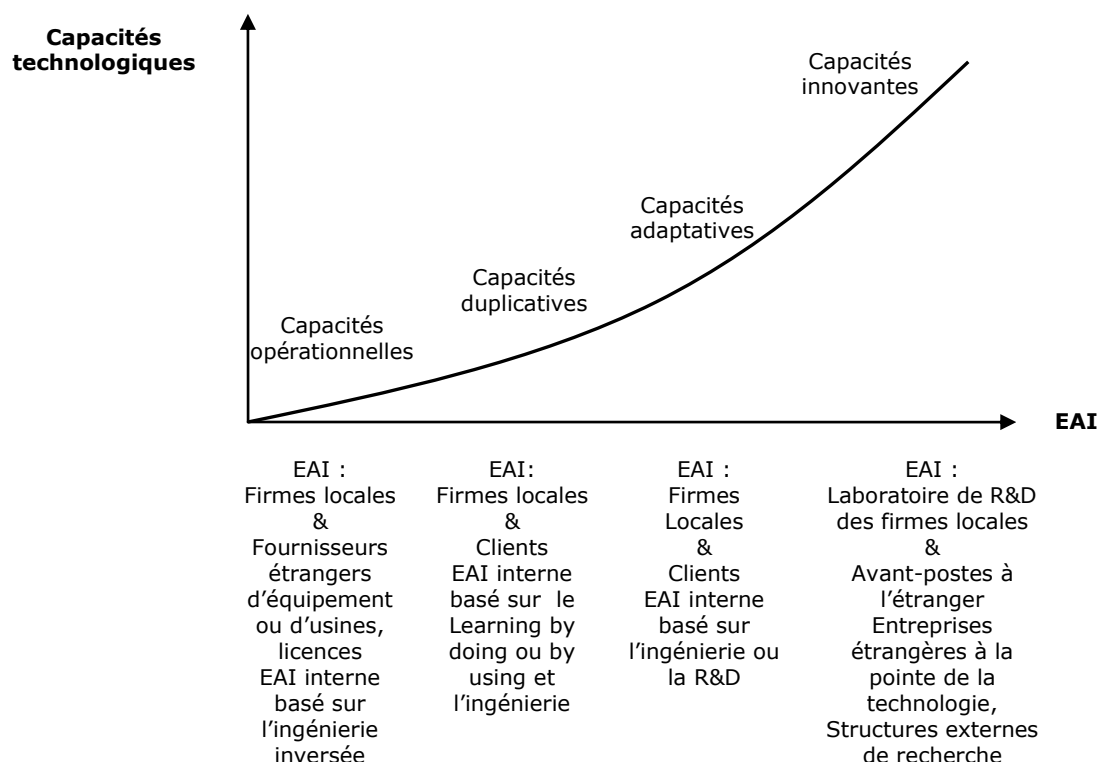


Figure 2 : Evolution des espaces d'apprentissage interactif et des capacités technologiques dans le cas de la Corée du Sud.

2. Développement de l'industrie chinoise de téléphonie mobile : opportunités technologiques et politiques publiques.

À la fin des années 1980, le marché chinois de la téléphonie représentait un potentiel considérable étant donné le nombre très limité des lignes téléphoniques (1,925 million de lignes fixes et 3000 lignes de téléphone mobile en 1988). Durant les années 1990, ce marché de la téléphonie mobile a connu un développement très rapide. Ainsi, le nombre des abonnés est passé de 3000 en 1988 à plus de 234 millions en 2003 avec une croissance rapide (dépassant les 130%) entre 1991 et 1995 et moins rapide entre 1995 et 2003 (passant de 130 à 42%)¹⁴.

La forte demande locale et mondiale, le développement des réseaux de télécommunications nationaux, le fort potentiel de profit et la faible concurrence ont incité de nombreuses entreprises chinoises à se lancer dans la fabrication des téléphones portables. Mais, l'expansion de l'industrie de téléphonie mobile a commencé réellement en 1996 avec l'avènement de la technologie GSM. Il y avait 5 fabricants seulement en 1997 devenus 37 en 2004 avec plus de 200 sites de production et leur part de marché est passée de 0 à 40% entre 1999 et 2004¹⁵.

En effet, la demande était importante quantitativement mais également en ce qui concerne les services (SMS, accès à internet). Aussi, l'Etat a renforcé les réseaux télécoms et protégé cette industrie naissante pendant quelques années en imposant des restrictions aux fabricants étrangers avant de réduire ou abandonner ces dernières à son entrée à l'OMC.

¹⁴ Lu et Wong (2003).pp.5-6.

¹⁵ Jin et Von Zedwitz (2007).pp.314.

Dès 1998, le ministère de l'industrie de l'information (MII) établit une stratégie pour soutenir et protéger l'industrie locale de téléphonie mobile. Il établit une politique pour protéger la propriété intellectuelle dans cette industrie. Il encourage les fabricants étrangers à s'installer en Chine. Il accélère les transferts de technologies dans le cadre de joint-ventures avec des partenaires étrangers prêts à échanger la technologie contre le marché à travers le système de licences¹⁶. Il lance également une activité de R&D pour la téléphonie mobile afin de promouvoir 10 fournisseurs chinois de mobiles GSM.

Mais, l'Etat a rapidement interdit aux entreprises étrangères de posséder des usines à 100% pour fabriquer les mobiles en Chine. En revanche, elles étaient encouragées à mettre en place des centres de R&D et transférer le cœur de leurs technologies aux partenaires chinois. Aussi, des restrictions des quantités importées ont été instaurées et les produits locaux étaient devenus prioritaires à l'achat (à travers des lois entre autres). Enfin, les taxes sur ces produits ont été réduites et des subventions ont été accordées. À la fin de 1999, le MII interdit l'importation des mobiles GSM et exige des fabricants étrangers d'exporter au moins 60% de leurs produits et d'acheter au moins 50% des composants localement dès la fin de 2001¹⁷.

Parallèlement, l'Etat a renforcé les réseaux télécoms en cassant le monopole historique de China Telecom, en créant une réglementation des télécommunications et encourageant la concurrence entre China Telecom et China Unicom. Cette concurrence a permis de mettre rapidement en place les infrastructures et les services et de les améliorer au fur et à mesure. Par ailleurs, l'Etat a successivement réduit puis aboli les frais d'accès pour les téléphones mobiles entre 1999 et 2001, ce qui a considérablement stimulé la demande locale et augmenté le nombre d'abonnés¹⁸.

En octobre 2000, Lucent Technologies, Motorola et Texas Instruments sont autorisés à fabriquer des téléphones portables en Chine¹⁹. À la fin de 2001, la Chine est entrée à l'OMC et par conséquent, elle a assoupli les restrictions vis-à-vis des étrangers en plafonnant la participation étrangère à 49% au lieu de 25%, en assouplissant la clause des transferts de technologie et en réduisant puis abolissant les taxes sur les importations²⁰.

De façon générale, les politiques publiques chinoises ont permis à l'industrie de téléphonie mobile de se développer. Grâce à l'importance de son marché, la Chine avait un pouvoir de négociation non négligeable en termes de transferts de technologie. Le gouvernement chinois était en mesure de demander que le cœur de la technologie étrangère soit transmis au côté chinois. En 2004, la Chine est devenue le premier producteur de mobiles au monde. Les fabricants locaux détiennent 50% des parts du marché chinois et certains d'entre eux deviennent compétitifs sur le marché mondial.

¹⁶ 13 licences ont été accordées à des joint-ventures pour les mobiles GSM sur 30 et une licence a été accordée à Motorola sur 20 pour les mobiles CDMA (code Division Multiple Access). Voir annexe 1 pour plus d'information sur les technologies.

¹⁷ Hu et Hsu (2007).pp.485-487.

¹⁸ Voir annexe 1. D'après Lu et Wong (2003).

¹⁹ Ibid.

²⁰ Op.cit.

3. Acquisition des capacités technologiques dans l'industrie de téléphonie mobile chinoise :

Nous nous intéressons ici aux fabricants de mobiles et leur processus d'acquisition des capacités technologiques dans un marché où les technologies sont rapidement obsolètes, les standards ne sont pas tout à fait fixés et les directions à explorer sont nombreuses.

Une étude de cas réalisée par Jin et Von Zedtwitz en 2004 sur 4 fabricants de mobiles et publiée en 2007 montre que ces derniers se sont engagés dans le processus d'acquisition des capacités innovantes pour faire face aux pressions du marché de la technologie et également pour tirer le maximum de bénéfice d'une demande considérable qu'il s'agit du marché local ou du marché mondial.

Au début des années 1990, la Chine fabriquait déjà des mobiles TACS (1G)²¹. Mais, ce marché déclina en quelques années en faveur de la technologie GSM. En 1996, la Chine commence à fabriquer les mobiles GSM (2G) pour des marques étrangères seulement.

Un des 4 fabricants avait commencé par importer la technologie TACS ainsi que les composants pour assembler des mobiles 1G sous des marques étrangères. Dans ce cas, l'EAI a impliqué le fabricant chinois et le fournisseur étranger du système de production de technologie TACS. Mais, très vite ce fabricant est passé à la technologie GSM en important une usine clé-en-main afin d'assembler des mobiles 2G toujours pour des marques étrangères. L'EAI implique ici le fournisseur étranger de technologie et ce fabricant. Ces deux espaces ont permis à ce dernier d'acquérir des capacités de production ou plutôt d'assemblage. Par ailleurs, il a également formé une joint-venture avec une multinationale américaine pour fabriquer la même marque mais avec les dernières versions des mobiles 2G.

Ce premier fabricant chinois a bénéficié de formations intensives et régulières pour utiliser efficacement la technologie 2G ce qui lui a permis de maîtriser le procédé de fabrication. Mais, parallèlement, il a envoyé ses employés à l'étranger et installé un laboratoire de R&D aux Etats-Unis pour maîtriser rapidement la technologie 2.5G. Ce qui lui a permis en 1998 de produire un mobile avec 50% d'inputs cognitifs endogènes. Par la suite, il a fabriqué sa propre marque de mobile 2G.

En somme, ce fabricant chinois s'est très vite engagé dans des EAI internes basés sur la R&D et sur des interactions avec les structures de recherche et les firmes à la pointe de la technologie (d'où l'installation d'un labo aux Etats-Unis).

Les 3 autres fabricants sont entrés dans cette industrie avec l'avènement de la technologie GSM. Ils ont importé des technologies de production et des composants qu'ils ont assemblées localement sous leurs propres noms de marque. Mais, un des ces fabricants bénéficiait déjà d'une expérience solide en termes de R&D dans les télécommunications notamment dans les équipements télécoms. Il a ainsi utilisé son équipe R&D pour renforcer sa capacité innovante dans la technologie émergente 2.5G alors qu'il assimilait au même moment la technologie de production importée (2G).

²¹ Total Access Communication System.

Le cas de ce fabricant est intéressant parce qu'il montre que les capacités innovantes peuvent être transférées d'une activité à une autre (probablement dans les mêmes champs cognitifs). En réalité, il a transféré des savoir-faire et compétences techniques et organisationnels de l'activité des équipements vers l'activité mobile. Mais, cela signifie surtout que certaines entreprises voire industries ou pays peuvent réaliser des vrais sauts technologiques (leapfrogging) s'ils mutualisent leurs capacités technologiques.

Le troisième fabricant est entré dans des espaces d'apprentissage interactif avec des entreprises étrangères pour acquérir les capacités de production. En effet, il envoyait ses employés en formation chez ses partenaires étrangers. Parallèlement, il s'est impliqué dans des EAI en interne tout en recrutant des ingénieurs pour renforcer sa capacité d'absorption. Ces derniers devaient capter les connaissances externes et les faire véhiculer au sein de l'entreprise. Ce qui générerait de nombreux EAI. Il s'est également impliqué dans un autre EAI avec l'institut chinois des télécommunications pour constituer un groupe de R&D²².

Le dernier fabricant a formé une joint-venture avec un fabricant étranger pour acquérir les capacités opérationnelles dans la technologie 2G. Mais, comme cette joint-venture fonctionnait de façon indépendante, peu d'EAI ont émergé entre cette dernière et l'entreprise locale. Par conséquent, ce fabricant n'a pas bénéficié des connaissances accumulées par la joint-venture afin d'améliorer ses propres capacités. Par conséquent, il a été obligé de créer un centre de R&D aux Etats-Unis et d'importer des technologies de production pour produire sa propre marque de mobile 2G.

Le point commun de tous ces fabricants est une simultanéité des acquisitions des capacités de production dans la technologie 2G et des capacités innovantes dans la technologie 2.5G. Ils ont construit des centres de R&D pour les mobiles 2.5G, recruté des experts professionnels et engagé des coopérations avec des organisations par anticipation du marché 2.5G en 2000²³.

Les fabricants chinois ont mené ainsi un double processus d'acquisition des capacités technologiques. D'une part, ils ont fait appel aux transferts de technologie pour acquérir des capacités de production. D'autre part, comme ces capacités devenaient rapidement obsolètes, ils ont investi dans la R&D et sont entrées dans des EAI pour acquérir des capacités innovantes. Il fallait devenir plus indépendants par rapport aux transferts de technologies et innovants pour ne pas se laisser distancer.

A partir de 1999, ces fabricants chinois ont eu suffisamment de capacités de production (assemblage) mais aussi de capacités innovantes (grâce à des efforts intensifs) pour concevoir et développer des logiciels et composants pour les mobiles 2G.

Il est probable que des espaces d'apprentissage interactif impliquant les clients étrangers et les fabricants chinois ont émergé. Ces espaces ont permis aux chinois d'améliorer la qualité, de répondre à des demandes différenciées et ainsi acquérir des capacités duplicatives et adaptatives.

A ce stade, les fabricants chinois ne sont pas encore à la pointe de la technologie. Ils innoveront dans le cadre d'une technologie développée par quelques multinationales et ne sont pas en mesure de proposer une technologie radicalement nouvelle.

²² Depuis 1995, le conseil d'Etat a annoncé l'accélération du développement de la science et la technologie. Un des axes de ce développement est la coopération entre entreprises privées et les structures publiques de recherche et les transferts de technologie vers l'industrie. En participant aux projets nationaux, les entreprises deviennent plus familières avec les découvertes capitales dans le domaine. Ce qui facilite un niveau plus élevé de R&D dans les entreprises. Réunir le personnel de R&D des entreprises et des universités permet de former un réseau virtuel qui stimule l'innovation et encourage l'échange d'idées. Fan et Watanabe (2006).pp.311-312.

²³ Jin et von Zedtwitz (2007).

En 2001, les chinois commencent à fabriquer les mobiles CDMA²⁴ et GPRS (2.5G). Mais, le pas décisif est l'incitation à l'investissement dans la technologie 3G par l'Etat. Les investissements anticipés dans la R&D et les alliances avec les multinationales pionnières (Siemens, DTT Corporation²⁵) ont permis aux fabricants chinois de maîtriser plus vite cette technologie émergente. Les fabricants chinois ont même collaboré entre eux et avec les entreprises étrangères pour définir tous les standards et normes des produits et mobiles 3G²⁶.

En 10 ans, les fabricants chinois sont passés des opérations d'assemblage de mobiles sous des marques étrangères (original equipment manufacture) à la conception et la production de logiciels et de nouvelles fonctions à intégrer dans les mobiles. Ces innovations se sont basées sur une activité de R&D même si les fabricants ne maîtrisent pas tout à fait le cœur de la technologie détenu par moins de 5 multinationales²⁷. Mais, une autre étude, celle de Hu et Hsu (2007) auprès des fabricants de mobiles montre que la R&D n'est pas une activité centrale pour tous. Après 2001, la politique publique avait comme objectif d'augmenter la part de marché des fabricants et des composants locaux. Ce qui a encouragé certains fabricants à se baser largement sur l'outsourcing et de ne pas investir dans la R&D.

L'espace d'apprentissage interactif a impliqué ici les fabricants chinois et les entreprises pionnières dans une technologie émergente dans laquelle beaucoup de directions sont à explorer. L'effort de R&D de la Chine pourrait lui permettre d'être un acteur majeur dans l'industrie de téléphonie mobile et proposer des innovations radicales.

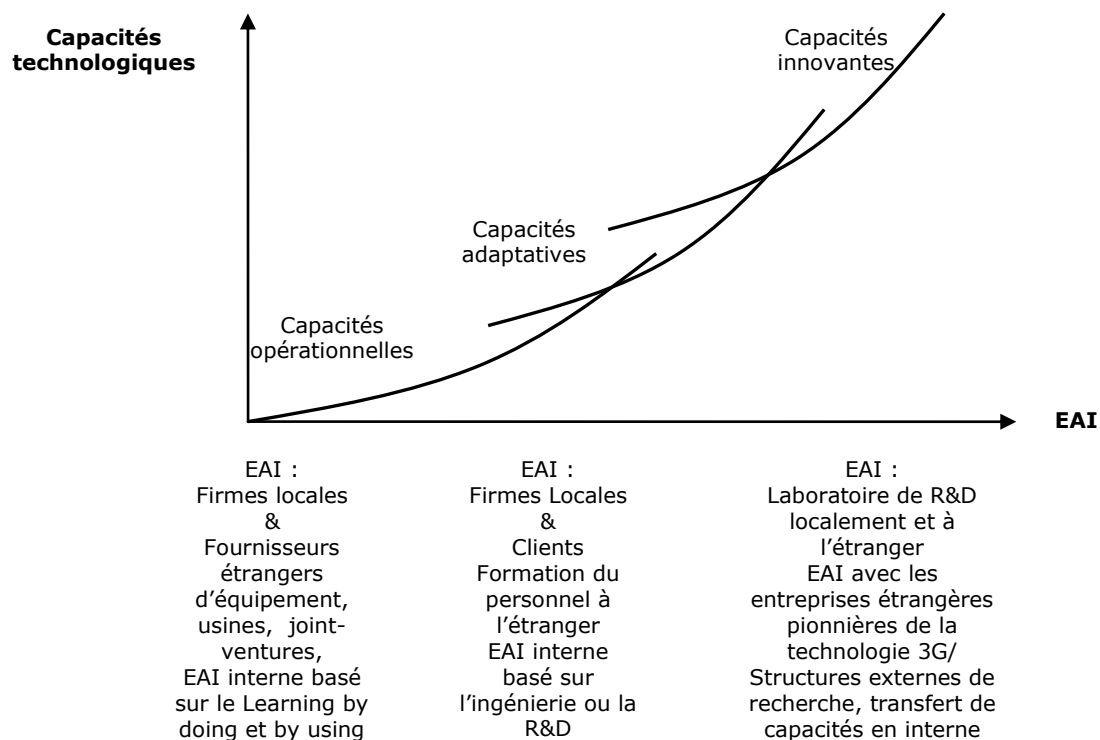


Figure 3 : Evolution des espaces d'apprentissage interactif et des capacités technologiques dans le cas de la Chine.

²⁴ CDMA : Code Division Multiple Access et GPRS : General Packet Radio Service.

²⁵ DTT Corporation a proposé les spécifications TD-SCDMA qui est depuis devenu l'une des 3 normes dans le monde alors que la Chine n'avait pas encore fixé son choix pour les mobiles 3G sur le marché local.

²⁶ TCL, Ningbo Bird et Konka ont également coopéré avec les fabricants coréens et taiwanais pour créer de nouveaux modèles. Hu et Hsu (2007).pp.487.

²⁷ De façon générale, les entreprises chinoises ont sensiblement augmenté leurs dépenses de R&D pour devenir le premier contributeur au financement en Chine. Entre 1991 et 2001, la part des entreprises a été multipliée par 10 alors que l'ensemble des dépenses a été multiplié par 6. Leur part a atteint 56% contre 25% pour le gouvernement et 7% pour les banques. Fan et Watanabe (2006).pp.315.

Conclusion :

Nous nous demandons dans cet article si les entreprises chinoises sont en mesure de produire des connaissances nouvelles et de dépasser le stade de l'imitation et d'introduire des innovations radicales sur les marchés mondiaux.

Ce qui est impressionnant dans le cas de la Chine, c'est que les choses peuvent aller très vite à force de volontarisme et d'entrepreneuriat. Les processus d'acquisition de capacités technologiques peuvent s'accélérer grâce à la mobilisation de ressources considérables et à une efficacité redoutable.

D'une part, l'Etat chinois volontariste peut manier différents mécanismes pour inciter les entreprises à entrer et à se développer dans les industries sélectionnées. Il a été capable d'organiser les espaces d'apprentissage interactif. Il s'agit aussi bien de protectionnisme, de politique de prix que de politique technologique ou éducative.

D'autre part, l'entrepreneuriat dont font preuve les chinois reflète bien un certain esprit asiatique de « can do ». Les entrepreneurs chinois ont fourni d'importants efforts pour améliorer leurs capacités technologiques dans les industries à forte valeur ajoutée qu'il s'agit des équipements télécommunications (Lee et Mu, 2005), de la téléphonie mobile (Jin et von Zedtwitz, 2007) ou des TIC (Fan, 2006). Par ailleurs, le marché local (rural, périphérique et urbain) offrait un « champ d'essai » vital pour améliorer les produits chinois avant d'affronter la concurrence sur les marchés mondiaux.

Il est évident que les capacités technologiques de la Chine ne sont pas les mêmes dans toutes les industries. Elle cherche à optimiser les procédés lorsqu'il s'agit de technologies matures alors qu'elle accumule rapidement les capacités technologiques pour explorer de nouvelles directions et devenir un acteur majeur dans les industries de haute technologie. La Chine envoie un signal fort dans ce sens en s'impliquant activement dans les organismes de normalisation. Il n'est plus question d'imitation.

En effet, dans les industries de haute technologie comme la téléphonie mobile, l'électroménager ou les ordinateurs certains fabricants ont utilisé les technologies développées ailleurs pour acquérir des capacités opérationnelles. Ils ont commencé par se focaliser sur le marché chinois (important et protégé) aussi bien pour écouler leur production que pour réaliser leurs premières innovations. Ensuite, ils ont cherché à être réactifs par rapport aux marchés étrangers en développant des capacités de production et de conception avant de devenir actifs en matière de normalisation.

Pour le moment, la Chine réalise des innovations sur des marchés existants dans le cadre de technologies existantes (innovations progressives), sur des nouveaux marchés dans le cadre de technologies existantes (innovations architecturales) ou sur des marchés existants mais dans le cadre de technologies nouvelles (innovations de plateforme)²⁸. Mais, elle semble déterminée à faire monter en puissance sa capacité de générer des innovations radicales dans les décennies à venir, c'est-à-dire des nouvelles technologies pour des nouveaux marchés.

Dans ce but, la Chine a donc besoin d'infrastructures efficaces, de capital humain de haute qualité, de recherche scientifique de très bon niveau, de dirigeants entrepreneurs, d'ingénieurs créatifs, de valeurs socioculturelles incitant à la créativité et des espaces d'apprentissage interactif spécifiques.

²⁸ Cette typologie est proposée par Sherif (2006) pour l'industrie des télécommunications.

En effet, la Chine n'a cessé d'augmenter ses dépenses de R&D, de former les travailleurs hautement qualifiés pour la nouvelle ère créer des espaces d'apprentissage interactif pour consolider les capacités innovantes. Elle a ainsi créé 39 parcs scientifiques qui abritaient 6075 entreprises et employaient 140.000 personnes majoritairement qualifiées avec un chiffre d'affaires de 35 milliards de Yen et des investissements de 38,6 milliards de Yen en 2005. Dans ces parcs, les universités forment les employés et exécutent la recherche et soutiennent ainsi les capacités innovantes des entreprises qui se reflètent dans l'augmentation des dépôts de brevets et du ratio capital/employé²⁹.

Les entreprises étrangères sont également encouragées à installer leurs laboratoires de R&D en Chine, ce que certaines ont commencé à faire (Astra Zeneca, Roche, Servier, Nokia, Intel, IBM, Alcatel, Delphi, Danone)³⁰.

Cependant, l'étude de cas de la Corée du Sud que nous avons menée montre que malgré des efforts similaires à la fin des années 1990, les entreprises coréennes ne parvenaient pas à déclencher les EAI nécessaires pour aboutir à des innovations radicales. Cette incapacité s'explique largement par le fait que les entreprises coréennes notamment les grandes (Chaebols) observaient des règles de hiérarchie et de centralisation qui ne correspondaient pas toujours à l'activité de l'innovation. Pour dépasser ce handicap, elles ont amélioré leur flexibilité afin d'encourager de nouveaux « espaces créatifs ». Pour stimuler l'innovation, les employés qui avaient de nouvelles idées pouvaient constituer des groupes expérimentaux impliquant des personnes de différents domaines pour arriver à des projets rentables dans l'avenir.

Une étude de Kash et al. (2004) révèle que Haier et Legend, 2 entreprises chinoises de haute technologie (électroménager et PC) utilisaient des techniques de management basées sur le commandement et le contrôle. Elles avaient des structures organisationnelles hiérarchiques et contrôle strict de chaque détail. Or, l'innovation nécessite une organisation plus flexible pour que les acteurs interagissent et échangent les idées et les connaissances aussi vite et aussi souvent que nécessaire. Aussi, l'innovation nécessite une prise de décision rapide pour avancer.

Mais, à l'opposé de la Corée du Sud qui n'a pas anticipé ces freins organisationnels (règles de discipline et hiérarchie stricte), la Chine semble consciente de ses lacunes et importe des experts de management de technologie pour maintenir la dynamique du rattrapage technologique. Aussi, elle met localement l'accent sur les formations en veille, en management de R&D, de technologie et d'innovation et en politiques de science, technologie & innovation. D'ailleurs, L'importance de la normalisation sur l'échelle mondiale a poussé la Corée du Sud à créer des filières pour former des experts en matière de normes et de standards.

Le modèle de rattrapage technologique chinois constitue une exception par rapport aux autres pays asiatiques industrialisés à plusieurs titres. D'abord, la demande locale chinoise constitue un atout considérable dans l'amélioration de la qualité des produits dans les industries de haute technologie. Ce qui n'était pas le cas pour les pays asiatiques qui se sont très orientés vers les marchés mondiaux. Ensuite, la Chine tente de palier aux lacunes de sa culture asiatique et qui ont posé problème aux autres pays voisins. Enfin, elle emprunte des « sentiers » nouveaux en étant « cognitivement » active via la normalisation notamment et qui lui confère une certaine indépendance technologique vis-à-vis des pays développés et des multinationales.

²⁹ Wei (2007).

³⁰ Jolly (2007).

En conclusion, le cas de la Chine montre que les pays qui saisiront les fenêtres d'opportunités dans l'ère de la connaissance, sont ceux qui ne suivront pas le schéma classique de l'acquisition des capacités technologiques. Les technologies sont plus complexes et leur cycle de vie est devenu plus court. Par conséquent, l'acquisition des capacités opérationnelles, duplicatives et adaptatives doivent s'accélérer ou s'accompagner par l'anticipation de l'acquisition des capacités innovantes.

Mais, le cas de la Chine soulève aussi des questions d'abord en ce qui concerne les conditions dans lesquelles les capacités innovantes sont transférables d'une activité à une autre. Il serait également intéressant de réexaminer la coopération technologique entre les pays développés et les pays comme la Chine ou l'Inde (qui peuvent acquérir très vite des capacités innovantes) notamment pour les technologies émergentes.

Enfin, il est difficile de généraliser le résultat de ce travail basé sur des études de cas ; d'autres recherches quantitatives dans d'autres pays sont à mener pour valider ce dernier.

Annexe 1 : Historique du développement des réseaux télécommunications en Chine.

Entre 1990 et 1993, des fournisseurs privés (sans être sous la tutelle du ministère de la poste et télécommunications) de service de téléphonie mobile émergent et se multiplient. Au début de 1998, China Telecom (regroupant plusieurs réseaux régionaux de GSM et cotée en bourse de Hong Kong) introduit le PHS³¹ (système numérique de téléphone portable personnel) appelé « Xiao Ling Tong » dans quelques petites villes.

En Mars 1999, le conseil d'Etat réduit les frais d'usage et d'activation des téléphones mobiles.

A la fin des années 1990, le ministère de l'industrie de l'information (MII), dans le but de promouvoir la concurrence, transforme l'opérateur monopolistique en plusieurs entités. En effet, China Telecom Group est divisé en 4 entreprises différentes en fin 1999 :

- China Telecom Group Corporation pour le téléphone fixe.
- China Mobile Telecom Group Corporation pour le téléphone mobile.
- Guoxin Paging company Group Corporation pour la radiomessagerie.
- China Satellite Group Corporation pour les satellites.

Pour ne pas laisser China Mobile seule sur le marché, le MII devient le plus grand actionnaire de China Unicom et lui permet de devenir le seul opérateur du CDMA (Accès multiple par répartition en code)³² qui pouvait concurrencer le réseau GSM de China Telecom. En effet, le MII transfère tous les actifs du réseau CDMA de China Telecom et Guoxin Paging company à China Unicom. Depuis, China Telecom et China Unicom sont les deux principaux opérateurs du pays se livrant une guerre des prix pour attirer les consommateurs. Aussi, le MII a placé des dirigeants expérimentés de China Telecom à la tête de China Unicom. Cette dernière pouvait aussi concurrencer China Mobile sur le GSM en offrant des prix 10% moins chers.

En 2000, le MII permet à China Mobile de devenir le nouveau propriétaire de China Telecom Hong Kong en achetant les parts de China Telecom Group sans rien déboursier. China Mobile, cotée en bourse se prépare alors pour racheter les 7 principaux réseaux continentaux de téléphonie mobile de l'entreprise publique China Mobile Communications Corporation. Cette acquisition a été soutenue par Vodafone qui a déboursé 2,5 milliards \$ pour détenir 2,6% des actions de China Mobile.

En mars 2000, China Unicom obtient des crédits de la banque de développement de Chine et de la banque de Chine avec l'aide du MII pour construire le réseau numérique et le réseau pour la téléphonie mobile. En juin de la même année, China Unicom reçoit l'autorisation du MII pour ouvrir son capital aux bourses de Hong Kong et New York.

A la fin de cette année, China Unicom dévoile son plan pour prendre 30% du marché continental chinois des téléphones portables et des services internet en 5 ans. Elle projette de se focaliser sur l'augmentation des services en transmission de données et pour la téléphonie mobile et de développer quelques opérations pour la téléphonie fixe locale et de longue distance (avec l'aval du MII).

³¹ PHS: personnel handyphone system.

³² CDMA est un système de codage utilisé en téléphonie mobile particulièrement aux États-Unis, dans les télécommunications spatiales, militaires en particulier, et dans les systèmes de navigation par satellites comme le GPS. C'est Qualcomm qui réussit de développer un système pratique avec un coût acceptable pour les téléphones portables en 1995.

En Mai 2000, le gouvernement chinois a commencé d'ouvrir le secteur de la téléphonie mobile aux investisseurs étrangers en leur permettant de détenir des participations dans des entreprises chinoises après l'entrée du pays à l'OMC. Il leur a également permis de revendre ou faire du leasing des circuits Telecom dans les 3 années qui suivront l'entrée de la Chine à l'OMC. Par ailleurs, le MII interrompt le service de PHS pour plus de révisions et interdit les constructions et les opérations PHS sans autorisation. Enfin, le conseil d'Etat a approuvé la réglementation des télécommunications qui donne au secteur son principal cadre légal.

Dans la même année, China Unicom lance le WAP dans 20 villes pour permettre à ces clients d'accéder aux informations sur internet. Elle confirme l'abandon la technologie de Qualcomm au profit de sa propre technologie TD-CDMA. Mais, le MII renouvelle l'engagement de la Chine vis-à-vis de la technologie de Qualcomm. Par la suite, China Unicom annonce qu'elle déploiera le réseau CDMA, ce qui a pavé la route de Qualcomm vers le marché chinois.

En 2001 China Mobile qui a acquis China Telecom et Netease.com lancent un service de SMS en ligne permettant des abonnés de téléphonie mobile d'envoyer des messages via internet et prévoient de fournir des services de 2.5^{ième} génération (2.5G). Ils s'étendent également à d'autres provinces.

Cette même année, le MII et le ministère des finances abolissent conjointement les frais d'accès pour les téléphones portables. Le MII annonce aussi des nouvelles mesures, pour éliminer les opérateurs sans licences et exigent de toutes les joint-ventures de demander une licence pour pouvoir rester en Chine.

En 2002, China Unicom lance le premier réseau national CDMA et un projet de coopération avec Qualcomm pour développer un réseau basé sur un BREW pour la fin de l'année³³. Elle signe également un contrat de 40 millions \$ avec Nortel pour étendre le réseau GSM à l'ouest de la Chine.

Au début 2003, China Unicom entre en joint-venture avec SK Telecom, le plus grand opérateur de la Corée du Sud pour développer internet sans fil en se focalisant sur CDMA 1x. Le réseau national a d'ailleurs était complètement converti en CDMA 1x en avril de la même année et pouvait recevoir les nouveaux services (MMS, accès internet haut débit) Une autre joint-venture a impliqué China Unicom et Qualcomm pour consolider le développement des applications de données sans fil pour le réseau CDMA.

De son côté, le MII a promulgué une liste de classification des services Telecom (services basiques vs services à valeur ajoutée) en marginalisant le PHS et en établissant une liste relative aux portables 3G.

³³ BREW: Binary runtime environment for wireless. C'est une plateforme basée sur un logiciel libre qui permet de développer des applications pour les portables équipés avec CDMA.

Bibliographie :

- Arocena, R. et Sutz, J. (2000). « Interactive Learning Spaces and Development Problems in Latin America ». DRUID Working Paper No 00-13. http://www.druid.dk/uploads/tx_picturedb/wp00-13.pdf
- Arocena, R. et Sutz, J. (2002), « Innovation Systems and Developing Countries », DRUID Working Paper No 02-05.
- Arocena, R. and Sutz, J., (2003), "Knowledge, Learning and Innovation: Systems and Policies in the North and South", in Cassiolato, J.E., Lastres, H.M.M. and Maciel, M.L., Systems of Innovation and Development, Cheltenham, Edward Elgar.
- Bell, M. (1982), "Limited Learning in Infant Industry: A Case Study", in Stewart, F. and James, J. (eds.), The Economics of New Technology in Developing countries, Frances Pinter, London, pp.138-56.
- Bell, M. (1984). "Learning and the Accumulation of Industrial Technological Capacity in Developing Countries" in M. Fransman and K. King (eds.), Technological Capability in the Third World. Macmillan, London, pp.187-210.
- Bell, M. et Pavitt, K. (1993), « Technology Accumulation and Industrial Growth: Contrasts Between Developed and Developing Countries, Industrial and Corporate Change, 2 (2), 157-210.
- Cantwell, J. (ed.) (1999). "Foreign direct investment and technological change". Volume I, theories of technological change
- Cohen, W.M. et Levinthal, D.A. (1990). « Absorptive Capacity » in Martin B.R and Nightingale P (2000), "The Political Economy of Science, Technology and Innovation". Edward Elgar, 499-523.
- Cohendet, P. et Llerena, P. (1997), "Learning, Technical Change and Public Policy: How to Create and Exploit Diversity", in Edquist, C. (ed.), Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations, Pinter Publishers, London.
- El Fakir, A. (2007). "South Korean System of Innovation: From Imitation to Frontiers of Technology, Successes and Limitations", in Sherif, M.H. et Khalil, T. (eds.), Management of technology: creation value". World Scientific, Singapore, À paraître en 2008.
- Fan, P. et Watanabe, C. (2006). "Promoting industrial development through technology policy: Lessons from Japan and China". Technology in Society, Vol.28, N°3, August 2006, pp.303-320.
- Glass, A.J. et Saggi, K. (1995). "Intellectual Property Rights, Direct Foreign Investment, and Innovation". Ohio State University Working Paper, 95-06.
- Glass, A.J. et Saggi, K. (1995a). "Direct Foreign Investment and the Nature of R&D". Ohio State University Working Paper, 95-07.
- Gerschenkron, A. (1962). "Economic backwardness in historical perspective : a book of essays". New York : F. Praeger.
- Hu, J.-L. et Hsu, Y.-H. (2007). "Effects of China's communication industry policy on domestic cell phone manufacturers". Technology in Society, Vol.29, N°4, pp.483-489.
- Jin, J. et von Zedtwitz, M. (2007). "Technological capability development in China's mobile phone industry" in Sherif, M.H et Khalil, T., Management of Technology: New Directions in Technology Management, Elsevier, Oxford.
- Jolly, D. (2007). "High-tech entrepreneurship in China", 16th international conference on Management of Technology, Mai 13-17, 2007, Miami, United States of America. http://www.iamot.org/IAMOT2007/pdf/Intro_High-tech%20entrepreneurship%20in%20China.pdf
- Kash, D.E., Auger, R.N. et Li, N. "An exceptional development pattern". Technological Forecasting and Social Change, Vol.71, N°8, October 2004, pp. 777-797.
- Kline, S.J., Rosenberg, N. (1986). „An overview of innovation". In: Landau, R., Rosenberg, N. (Eds.), The Positive Sum Game. National Academy Press, Washington, DC.
- Lall, S. (2001). ""The Economics of Technology Transfer". Edward Elgar.
- Lu, D. et Wong, C.-K. (2003). « China's telecommunications market : entering a new competitive age". Cheltenham Northampton, MA : Edward Elgar
- Lundvall, B.-Å. (1992). "Introduction "in Lundvall, B.-Å (ed.). "National systems of Innovation: Towards a theory of innovation and Interactive learning". London: Pinter. pp. 1-19.
- Malerba, F. (1992), " Learning by firms and incremental technical change" in Martin, B.R et Nightingale, P. 2000, " the Political Economy of Science, Technology and Innovation". Edward Elgar. P 604-618.
- Mu, Q. et Lee, K. (2005). "Knowledge diffusion, market segmentation and technological catch-up: the case of the telecommunication industry in China". Research Policy, Vol.34, pp.759-783.
- Nicolas, F. et Krieger Mytelka, L. (1995). "L'innovation, clef du développement, trajectoires de pays en développement". Ifri.
- Pack, H. et Saggi, K. (1997). « Inflows of Foreign Technology and Indigenous Technological Development ». Review of Development Economics Vol.1, No.1, pp. 81-98.

Perez, C. et Soete, L. (1988), « Catching up in technology : entry barriers and windows of opportunity » in Dosi et al. (eds.), *technical Change and Economic Theory*, Pinter Publishers, London, pp. 458-79.

Perez, C. (2001), "Technological change and opportunities for development as a moving target", CEPALR Review 75.
http://www.intech.unu.edu/events/herrera_lectures/herrera_lectures/2001_perez.pdf

Sagasti, F. (2004). "Knowledge and Innovation for development, the Sisyphus challenge of the 21st Century", Edward Elgar

Sherif, M. H. (2006). "Managing projects in telecommunication services". Hoboken, N.J. : John Wiley & Sons.

Stewart, F. (1977), « technology and underdevelopment », London: Macmillan.

Viotti, E.B. (2003), "Technological Learning Systems, Competitiveness and Development", First Globelics Conference - Innovation Systems and development Strategies for the Third Millennium, November 2-6, 2003, Rio de Janeiro, Brazil, Theme A: National innovation systems and economic development. http://www.sinal.redesist.ie.ufrj.br/globelics/pdfs/GLOBELICS_0036_Viotti.PDF

Wei, Y. "The Empirical Analysis on Knowledge Spillover Effect of University Science Park in China", 16th international conference on Management of Technology, Mai 13-17, 2007, Miami, United States of America. http://www.iamot.org/IAMOT2007/pdf/Science_Parks_Yao%20Wei.pdf